

⑨ 日本国特許庁(JP) ⑩ 特許出願公開
⑪ 公開特許公報(A) 昭61-96370

⑫ Int. Cl.⁴
F 25 B 11/00

識別記号 庁内整理番号
7536-3L

⑬ 公開 昭和61年(1986)5月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 冷凍サイクル

⑮ 特 願 昭59-216103

⑯ 出 願 昭59(1984)10月17日

⑰ 発 明 者	佐 藤 宣 明	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑱ 発 明 者	中 川 幸 二	土浦市神立町502番地	株式会社日立製作所機械研究所内
⑲ 発 明 者	杉 本 滋 郎	土浦市神立町603番地	株式会社日立製作所土浦工場内
⑳ 出 願 人	株式会社日立製作所	東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地	
㉑ 代 理 人	弁理士 高橋 明夫	外1名	

明 細 書

1. 発明の名称 冷凍サイクル

2. 特許請求の範囲

1. 作動冷媒を昇圧する圧縮機と、昇圧された冷媒を液化する凝縮器と、その高圧の液相冷媒を減圧する減圧機構と、減圧された冷媒を気化する蒸発器とで冷房サイクルまたはヒートポンプサイクルを形成する冷凍サイクルであつて、前記減圧機構として膨脹機を用い、該膨脹機で回収したエネルギーを圧縮機の動力として利用するように構成したことを特徴とする冷凍サイクル。

2. 圧縮機として、高圧側圧縮機および低圧側圧縮機を備え、前記膨脹機で回収したエネルギーを低圧側圧縮機の動力として利用することを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の冷凍サイクル。

3. 前記圧縮機として、高圧側圧縮機および低圧側圧縮機を備え、前記膨脹機で回収したエネルギーを高圧側圧縮機の動力として利用すること

を特徴とする特許請求の範囲第1項記載の冷凍サイクル。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は冷房サイクルまたはヒートポンプサイクルを構成する冷凍サイクルに係り、特に高い全体効率を得るのに好適な冷凍サイクルに関する。

〔発明の背景〕

従来の冷凍サイクルにおいては、第7図に示すように、冷媒は圧縮機1で昇圧され、凝縮器2内で冷却水3により冷却されて液相となり、次にオリフイス4で蒸発器5の圧力まで減圧され、該蒸発器5内で冷媒は冷水6から気化熱を奪い、再び圧縮機1へ吸い込まれるというサイクルを形成している。そして、冷房サイクルでは蒸発器5で冷媒が気化熱により冷水を冷却する作用を利用し、またヒートポンプサイクルでは凝縮器2で冷媒が液相となる際の凝縮熱を利用する。この冷房サイクルとヒートポンプサイクルとは、サイクルとして基本的に同じであるので、以下冷房サイクルの

みについて説明する。

第8図は第7図のサイクルをモリエ線図（エンタルピ、圧力線図）で表わしたものである。このサイクルでは、オリフィス4で冷媒が減圧する際冷媒が持つ機械的エネルギーは熱に変わり無駄に捨てられていたので、サイクル全体で効率を考えたとき、機械的エネルギーの損失と同エネルギーが熱に変化した分だけ冷凍能力が低下するという欠点があった。

また、効率を上げる目的で従来から利用されているエコノマイザサイクルを第9図に、そのモリエ線図を第10図に示すが、このサイクルにおいても蒸発器2とエコノマイザ8との間、及びエコノマイザ8と蒸発器5との間にはオリフィス4が設けられ、冷媒が膨脹する際のエネルギーは、やはり捨てられており、その分だけ効率が下がるという欠点があった。

尚、第8図および第10図において、9は冷媒の飽和液線、10は冷媒の飽和蒸気線を示している。

また、低圧側圧縮機11Bは膨脹機13で回収されるエネルギーによつて駆動されるようになっていゝ。高圧側圧縮機11Aはモータ15により駆動されるようになっていゝ。

前記の冷凍サイクルにおいて、冷媒は高圧側圧縮機11Aで昇圧され、蒸発器12内で冷却水16による冷却されて液相となる。次いで膨脹機13で蒸発器14の圧力まで減圧され、蒸発器14内で冷媒は冷水17から気化熱を奪つて気化し、低圧側圧縮機11Bで昇圧され、再び高圧側圧縮機11Aへ吸い込まれる。ここで、膨脹機13で冷媒が膨脹する際に回収されるエネルギーは低圧側圧縮機11Bで冷媒を昇圧する動力として利用される。

第2図は第1図の冷凍サイクルをモリエ線図で表わしたものである。この図において、点aで示される蒸発器14で気化した状態の冷媒は圧縮機11A及び11Bで昇圧され、点bの状態となる。次に、冷媒は蒸発器12において冷却され、点cで示す液相となる。この高圧の液相冷媒は膨脹機

〔発明の目的〕

本発明の目的は、従来捨てられていた冷媒のエネルギーを回収することにより、サイクル全体の効率を高められる冷凍サイクルを提供することにある。

〔発明の概要〕

この目的を達成するために、本発明は、減圧機構として膨脹機を用いることにより、従来捨てられていたエネルギーを回収し、該エネルギーを冷媒の圧縮動力として利用して、サイクル全体の効率を上げることが可能にした。また前記膨脹機において仕事をした冷媒のエンタルピは減少しており、その分だけ冷凍サイクルの容量を大きくできる。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例を第1図、第2図により説明する。第1図は本発明による冷凍サイクルのサイクル系統図を示している。図において、11Aは高圧側圧縮機、11Bは低圧側圧縮機、12は蒸発器、13は膨脹機、14は蒸発器で、これらの各機器はその順序に配管接続されている。

13において仕事をするので、仕事の分だけエンタルピが減少し点dの状態となる。一方、従来のようにオリフィス4を用いて減圧した場合には、減圧後の冷媒の状態は点d'である。点dあるいは点d'の状態の冷媒は蒸発器14において冷水17により加熱され、点aの状態の気相となりサイクルを形成する。また、このサイクルの冷凍容量は、点aと点dあるいは点d'とのエンタルピ差で表される。したがつて、本実施例によれば、冷媒の減圧機構として膨脹機13を用いると、膨脹機13においてエネルギーが回収できると同時に、オリフィス4を用いる場合に比べ点d'と点dとのエンタルピ差だけ冷凍容量が増え、サイクル全体としての効率をさらに向上させる効果がある。

尚、第2図において、19は冷媒の飽和液線、20は冷媒の飽和蒸気線を示している。

次に、本実施例を適用した場合の効率向上の計算例を示す。計算条件を、作動冷媒R12、蒸発温度3℃、凝縮温度60℃とし、第1図に示した実施例のサイクルに対して計算すると、膨脹機

により回収できるパワーはモータの入力パワーの3%であり、同時に、冷凍能力が3%向上する。したがって、合計6%の性能向上となる。また、同じ条件における第1図の低圧側の圧縮機11Bで可能な昇圧量は0.1 kg/cm²である。

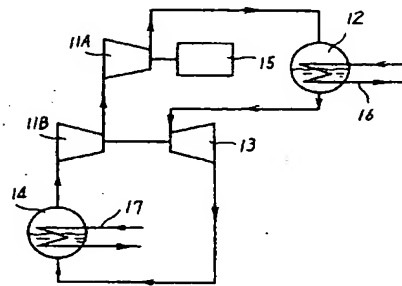
第3図は本発明の他の実施例を示す。これは、膨脹機13で回収したエネルギーを高圧側圧縮機11Aの動力として利用し、低圧側圧縮機11Bをモータ15で駆動するように構成したものである。この実施例においても第1図の実施例と同じ効果が得られる。

第４図は本発明のさらに他の実施例を示す。この実施例は、第９図におけるエコノマイザ８の前後のオリフィス４を膨脹機１３Ａ、１３Ｂに替え、これら膨脹機１３Ａ、１３Ｂで回収したエネルギーを圧縮機１１Ｃおよび１１Ｄの動力に利用し、エコノマイザ８で分離した気相冷媒を凝縮器１２の圧力まで昇圧させるように構成したものである。

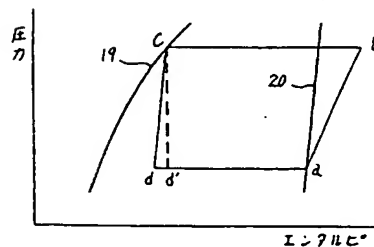
第5図も本発明の他の実施例を示している。本実施例では、エコマイザ8で分離した気相冷媒

の一部を圧縮機 11D 及び 11C により凝縮機 12 の圧力まで昇圧し、残りの圧縮冷媒は圧縮機 11B の後の中間段へ導いている。第 6 図のサイクルをモリエ線図で示したのが第 7 図である。冷媒は、点 a の蒸発器 14 内の気相の状態から 1 段目の圧縮機 11B により点 e で示す状態まで昇圧され、そこで、エコノマイザ 8 から導かれた点 g の状態の冷媒と混合し、点 f の状態となり、2 段目の圧縮機 11A により点 b の状態へ昇圧される。一方、エコノマイザ 8 で分離した気相冷媒の一部は点 g の状態にあり、これは圧縮機 11D 及び 11C により点 b' の状態へ昇圧され、圧縮機 11A から導かれた点 b の状態の冷媒と混合し、凝縮器 12 へ導かれる。冷媒は、凝縮器 12 において冷却され点 c の状態となり、膨脹機 13A によりエコノマイザ 8 の圧力まで減圧され点 h の状態となる。エコノマイザ 8 で分離された点 i の状態の冷媒は、次の膨脹機 13B で蒸発器 14 の圧力まで減圧させ点 d の状態となり、蒸発器 14 で気化熱を得て点 a の状態となりサイクルを形成し

第 1 圖



第 2 回



ている。膨脹機の代わりにオリフィスを用いた場合には、減圧後の状態は点 h' 及び点 d' となる。したがって、本実施例においても膨脹機によりエネルギーの回収ができるとともに、容量が増え、サイクルの効率を向上させる効果がある。

(発 明 の 効 果)

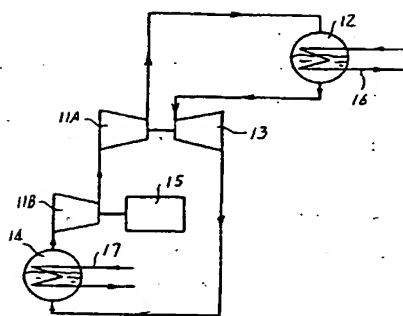
以上説明したように、本発明によれば、膨脹機により冷媒が減圧する際のエネルギーを回収でき、かつサイクルの容量が増大するので、サイクル全体の効率が向上する効果がある。

4. 図面の簡単な説明

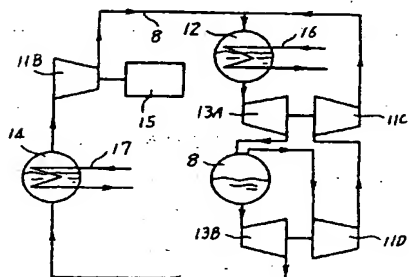
第 1 図、第 2 図は本発明の一実施例を示し、第 1 図は本発明による冷凍サイクルの系統図、第 2 図は第 1 図のモリエ線図、第 3 図ないし第 5 図は本発明の他の実施例を示す系統図、第 6 図は第 5 図のモリエ線図、第 7 図および第 9 図は従来の冷凍サイクルの系統図、第 8 図は第 7 図のモリエ線図、第 10 図は第 9 図のモリエ線図である。

1 1 A … 高压侧压缩机, 1 1 B … 低压侧压缩机,
1 2 … 凝缩器, 1 3 … 膨胀机, 1 4 … 蒸发器。

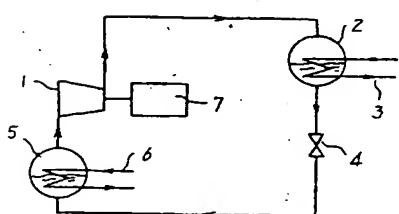
第 3 図



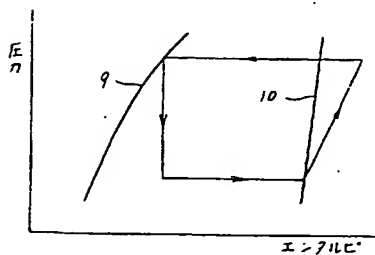
第 4 図



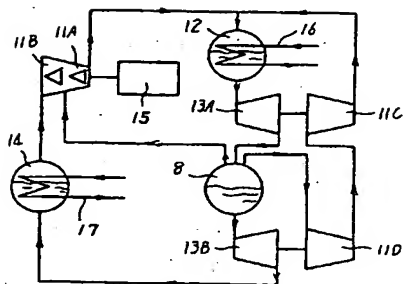
第 7 図



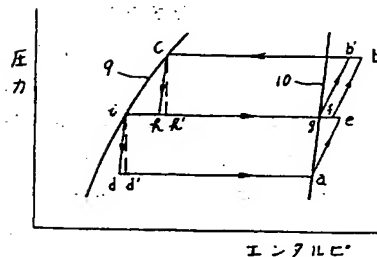
第 8 図



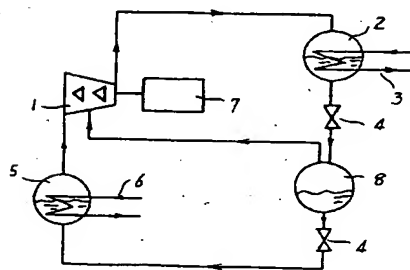
第 5 図



第 6 図



第 9 図



第 10 図

